

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 ANALYTHICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternative. Peralatan utama Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu permasalahan kompleks dan tidak terstruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompoknya.

Proses hirarki analitik ini adalah suatu model yang luwes yang memberikan kesempatan bagi perorangan atau kelompok untuk membangun gagasan-gagasan dan mendefinisikan persoalan dengan cara membuat asumsi mereka masing-masing dan memperoleh pemecahan yang diinginkan darinya. (Thomas L. Saaty, hal 23,1993).

2.1.1 Pengertian AHP

The Analytic Hierarchy Process (AHP) adalah salah satu bentuk model pengambilan keputusan yang pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya. (Bambang Permadi, hal 5. 1992).

2.1.2 Perhitungan Bobot Prioritas

Manusia mempunyai kemampuan untuk mempersepsi hubungan antara hal-hal yang mereka amati, membandingkan sepasang benda atau hal yang serupa berdasarkan kriteria tertentu, dan membedakan kedua anggota pasangan itu dengan menimbang intensitas preferensi mereka terhadap hal yang satu dibandingkan dengan yang lainnya. Lalu mereka mensintesis penilaian mereka melalui imajinasi atau, dalam hal menggunakan AHP, melalui suatu proses logis yang baru dan memperoleh pengertian yang lebih baik tentang keseluruhan system.

Perhitungan bobot prioritas dilakukan dengan cara mencari hasil kali dari angka-angka setiap baris dan kemudian hasil tersebut ditarik akarnya dengan pangkat sebanyak jumlah angka yang dikalikan. Cara tersebut dianggap sebagai cara terbaik dalam menghitung bobot prioritas dari elemen-elemen dalam suatu matriks perbandingan, terutama apabila perhitungan dilakukan secara manual.

Meskipun demikian manusia tetap mencari cara yang dianggap paling akurat dalam menentukan bobot prioritas suatu operasi matematis berdasarkan operasi matriks dan vector yang dikenal dengan nama Eigenvektor. Eigen vector adalah sebuah vector yang apabila dikalikan sebuah matriks hasilnya adalah vector itu sendiri dikalikan dengan sebuah bilangan skalar atau parameter yang tidak lain adalah eigenvalue. Apabila eigenvektor tersebut diberi simbol

w, eigenvalue (λ), dan matriks bujur sangkar (A), bentuk persamaannya menjadi :

$$A.W = \lambda.W \dots\dots\dots(1)$$

Pada dasarnya formulasi matematis pada model AHP dilakukan dengan menggunakan suatu matriks. Perbandingan berpasangan dimulai dari tingkat tinggi, dimana suatu kriteria digunakan sebagai dasar pembuatan perbandingan. Berikut adalah table yang memuat skala banding berpasang untuk mengisi matriks.

Tabel 2.1 Skala Banding Secara Berpasang

Tingkat Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua kriteria sama penting	Kedua kriteria mempunyai pengaruh yang sama
3	Kriteria yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya	Penilaian sedikit lebih memihak pada salah satu kriteria dibandingkan pasangannya
5	Kriteria yang satu lebih penting daripada yang lainnya	Penilaian jelas memihak pada salah satu kriteria dibandingkan pasangannya
7	Kriteria yang satu sangat penting daripada yang lainnya	Salah satu kriteria sangat berpengaruh dan dominasinya tampak nyata
9	Kriteria yang satu mutlak sangat penting daripada yang lainnya	Kriteria yang satu mutlak sangat penting dibandingkan pasangannya
2,4,6,8	Nilai tengah di antara dua pertimbangan yang berdekatan	Diberikan jika terdapat keraguan di antara kedua penilaian yang berdekatan
Kebalikan	Jika kriteria I memiliki salah satu nilai di atas pada saat dibandingkan dengan kriteria j, maka kriteria j memiliki nilai kebalikan bila dibandingkan dengan kriteria i	

Untuk mengisi matriks banding berpasang kita menggunakan bilangan untuk menggambarkan relative pentingnya suatu elemen, dan table diatas adalah skala yang dibuat untuk mengisi matriks, skala itu mendefinisikan dan menjelaskan nilai 1 sampai 9 yang ditetapkan bagi pertimbangan dalam membandingkan pasangan elemen yang sejenis disetiap tingkat hierarki terhadap suatu criteria yang berada setingkat diatasnya.

Tabel 2.2 Contoh Matriks untuk Perbandingan Berpasang

C	A1	A2	An
A1	$W1 / w1$	$W1 / w2$	$W1 / wn$
A2	$W2 / w1$	$W2 / w2$	$W2 / wn$
.....
An	$Wn / w1$	$Wn / w2$	Wn / wn

Nilai-nilai w_i / w_j , dengan $i, j = 1, 2, \dots, n$, dijabari dari partisipan, yaitu orang-orang yang berkompeten dalam permasalahan yang dianalisis.

Bila matriks dikalikan dengan vector kolom $W = (W1, W2, \dots, Wn)$, maka diperoleh hubungan :

$$AW = n W \dots \dots \dots (2)$$

Bila matriks A diketahui dan ingin diperoleh nilai W, maka dapat diselesaikan melalui persamaan berikut :

$$(A - nI) W = 0 \dots \dots \dots (3)$$

Dimana I adalah matriks identitas.

2.1.3 KUESIONER

Ada penelitian survey, penggunaan kuesioner merupakan hal yang pokok untuk pengumpulan data. Hasil kuesioner tersebut terjelma dalam angka-angka, analisis statistic dan uraian-uraian serta kesimpulan hasil penelitian. Analisa kuantitatif dilandaskan pada hasil kuesioner itu.

Tujuan pokok pembuatan kuesioner adalah

- Memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan survai
- Memperoleh informasi dengan reliabilitas dan validitas setinggi mungkin

Mengingat terbatasnya masalah yang dapat ditanyakan dalam kuesioner, maka senantiasa perlu diingatkan agar pertanyaan – pertanyaan memang langsung berkaitan dengan hipotesa dan tujuan tersebut. (Sugiono, hal 135, 2004).

Sebelum atau ketika membuat kuesioner, ada baiknya dipelajari kuesioner yang telah ada, dan relevan dengan topic penelitian yang akan dilakukan. Namun demikian contoh kuesioner tersebut bukanlah untuk ditiru begitu saja, jika keadaan memungkinkan, setidaknya didiskusikan dengan memberitahukan kelemahan dari pertanyaan tertentu dalam kuesioner. Beberapa cara pemakaian kuesioner diantaranya adalah :

- a) Kuesioner digunakan dalam wawancara tatap muka dengan responden
- b) Kuesioner diisi sendiri oleh kelompok
- c) Wawancara melalui telepon
- d) Kuesioner diposkan, dilampiri amplop yang dibubuhi prangko, untuk dikembalikan oleh responden setelah diisi.

Jenis pertanyaan dari kuesioner antara lain :

1. Pertanyaan Tertutup

Kemungkinan jawabannya sudah ditentukan terlebih dahulu dan responden tidak diberi kesempatan memberikan jawaban lain.

2. Pertanyaan Terbuka

Kemungkinan jawabannya tidak ditentukan terlebih dahulu dan responden bebas memberikan jawaban.

3. Kombinasi tertutup dan terbuka

Jawabannya sudah ditentukan tetapi kemudian disusul dengan pertanyaan terbuka.

4. Pertanyaan semi terbuka

Jawabannya sudah tersusun tetapi masih ada kemungkinan tambahan jawaban.

2.1.4 Penentuan Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil melalui cara – cara tertentu yang juga memiliki karakteristik tertentu, jelas, dan lengkap yang dianggap bisa mewakili populasi. Obyek atau nilai yang diteliti dalam sampel disebut unit sampel. Untuk menentukan banyaknya sampel dari populasi, ada beberapa cara yang digunakan :

a. Pendapat Bailey

Bailey menyatakan bahwa untuk penilaian yang akan menggunakan analisis data statistik, ukuran sampel yang paling minimum adalah 30

b. Pendapat Gay

Gay berpendapat bahwa ukuran minimum sampel yang dapat diterima berdasarkan pada metode penelitian yang digunakan, yaitu sebagai berikut :

Jenis pertanyaan dari kuesioner antara lain :

1. Pertanyaan Tertutup

Kemungkinan jawabannya sudah ditentukan terlebih dahulu dan responden tidak diberi kesempatan memberikan jawaban lain.

2. Pertanyaan Terbuka

Kemungkinan jawabannya tidak ditentukan terlebih dahulu dan responden bebas memberikan jawaban.

3. Kombinasi tertutup dan terbuka

Jawabannya sudah ditentukan tetapi kemudian disusul dengan pertanyaan terbuka.

4. Pertanyaan semi terbuka

Jawabannya sudah tersusun tetapi masih ada kemungkinan tambahan jawaban.

2.1.4 Penentuan Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil melalui cara – cara tertentu yang juga memiliki karakteristik tertentu, jelas, dan lengkap yang dianggap bisa mewakili populasi. Obyek atau nilai yang diteliti dalam sampel disebut unit sampel. Untuk menentukan banyaknya sampel dari populasi, ada beberapa cara yang digunakan :

a. Pendapat Bailey

Bailey menyatakan bahwa untuk penilaian yang akan menggunakan analisis data statistik, ukuran sampel yang paling minimum adalah 30

b. Pendapat Gay

Gay berpendapat bahwa ukuran minimum sampel yang dapat diterima berdasarkan pada metode penelitian yang digunakan, yaitu sebagai berikut :

Dimana n : Banyaknya responden

A_w : Penilaian dari responden ke- i

A_n : Penilaian akhir

2.1.6 Skala Pengukuran

Skala adalah suatu ukuran yang disusun sedemikian rupa, sehingga dapat mengurutkan responden dalam ukuran yang lebih tepat berdasarkan variabel tertentu. Skala pengukuran yang sering digunakan dalam penelitian adalah Skala L. Saaty. Skala L Saaty digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya sebagai variabel penelitian.

Dengan menggunakan skala L Saaty, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi dimensi, dimensi dijabarkan menjadi sub variabel kemudian dijabarkan lagi menjadi indikator-indikator yang dapat diukur. Akhirnya indikator-indikator yang terukur ini dapat dijadikan titik tolak untuk membuat item instrumen yang berupa pertanyaan atau pernyataan yang perlu dijawab oleh responden.

Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala L Saaty mempunyai gradasi dari tertinggi sampai terendah. Untuk keperluan analisis kualitatif, maka jawaban ini dapat diberi skor misalnya 1-9.

- Dimana n : Banyaknya responden
Aw : Penilaian dari responden ke-i
An : Penilaian akhir

2.1.6 Skala Pengukuran

Skala adalah suatu ukuran yang disusun sedemikian rupa, sehingga dapat mengurutkan responden dalam ukuran yang lebih tepat berdasarkan variabel tertentu. Skala pengukuran yang sering digunakan dalam penelitian adalah Skala L. Saaty. Skala L Saaty digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya sebagai variabel penelitian.

Dengan menggunakan skala L. Saaty, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi dimensi, dimensi dijabarkan menjadi sub variabel kemudian dijabarkan lagi menjadi indikator-indikator yang dapat diukur. Akhirnya indikator-indikator yang terukur ini dapat dijadikan titik tolak untuk membuat item instrumen yang berupa pertanyaan atau pernyataan yang perlu dijawab oleh responden.

Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala L Saaty mempunyai gradasi dari tertinggi sampai terendah. Untuk keperluan analisis kualitatif, maka jawaban ini dapat diberi skor misalnya 1-9.

2.2. MANAJEMEN

2.2.1 . Sejarah Perkembangan Manajemen

Sejarah perkembangan manajemen telah berkembang dengan pesat. Ini dimulai dari tahun 1870 – 1930 dengan aliran manajemen ilmiah dengan tokoh-tokoh seperti Frederick W. Taylor dan Frank dan Lillian Gilbreth. Kemudian pada tahun 1900 – 1940 ada aliran manajemen klasik yaitu dengan tokoh Henry Fayol, Mary Parker Follett dll. Pada tahun 1930 – 1940 juga berkembang aliran manajemen hubungan manusiawi dengan tokoh – tokoh seperti Elton Mayo dan Hawthorne Studies. Terakhir adalah aliran manajemen modern yaitu dari tahun 1940-sekarang dengan tokoh-tokoh seperti Robert Blake, Ernest Dale dan sebagainya.

2.2.2. Pengertian Manajemen

Terdapat beberapa definisi manajemen menurut para ahli seperti :

Mary Parker Follet mendefinisikan manajemen sebagai seni dalam menyelesaikan pekerjaan melalui orang lain. Definisi ini mengandung arti bahwa para manajer mencapai tujuan-tujuan organisasi melalui pengaturan orang-orang lain untuk melaksanakan berbagai tugas yang mungkin diperlukan, atau berarti dengan tidak melakukan tugas-tugas itu sendiri.

Stoner berpendapat bahwa manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan usaha-usaha para anggota

organisasi dan penggunaan sumber daya-sumber daya organisasi lainnya agar mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan.

Luther Gulick mendefinisikan manajemen sebagai suatu bidang ilmu pengetahuan (*science*) yang berusaha secara sistematis untuk memahami mengapa dan bagaimana manusia bekerja bersama untuk mencapai tujuan dan membuat sistem kerjasama ini lebih bermanfaat bagi kemanusiaan. Secara umum manajemen adalah proses pengaturan dengan cara merencanakan, mengorganisasikan, mengendalikan dan dijalankan untuk mencapai tujuan bersama.

2.2.3. Fungsi Manajemen

Fungsi – fungsi manajemen secara umum dan paling penting ada 5 fungsi yaitu *planning, organizing, staffing, leading dan controlling* kegiatan – kegiatan organisasi. Fungsi – fungsi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Perencanaan

Perencanaan adalah pemilihan atau penetapan tujuan – tujuan organisasi dan penentuan strategi, kebijaksanaan, proyek, program, prosedur, metoda, sistem, anggaran dan standar yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan. Pembuatan keputusan banyak terlibat dalam fungsi ini.

2. Pengorganisasian

Setelah para manajer menetapkan tujuan – tujuan dan menyusun rencana – rencana atau program – program untuk mencapainya, maka mereka perlu

merancang dan mengembangkan suatu organisasi yang akan dapat melaksanakan berbagai program tersebut secara sukses.

Pengorganisasian (*organizing*) adalah

- Penentuan sumber daya – sumber daya dan kegiatan – kegiatan yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan organisasi
- Perancangan dan pengembangan suatu organisasi atau kelompok kerja yang akan dapat membawa hal – hal tersebut ke arah tujuan
- Penugasan tanggung jawab tertentu
- Pendelegasian wewenang yang diperlukan kepada individu – individu untuk melaksanakan tugas – tugasnya.

3. Penyusunan Personalia

Penyusunan personalia (*staffing*) adalah penarikan, latihan dan pengembangan, serta penempatan dan pemberian orientasi para karyawan dalam lingkungan kerja yang menguntungkan dan produktif. Dalam pelaksanaan fungsi ini manajemen menentukan persyaratan – persyaratan mental, fisik, dan emosional untuk posisi – posisi jabatan yang ada melalui analisa jabatan, deskripsi jabatan dan spesifikasi jabatan dan kemudian menarik karyawan yang diperlukan dengan karakteristik – karakteristik personalia tertentu seperti keahlian, pendidikan, umur, latihan dan pengalaman.

4. Pengarahan

Sesudah rencana dibuat, organisasi di bentuk dan disusun personalianya, langkah berikutnya adalah menugaskan karyawan untuk bergerak menuju tujuan yang telah ditetapkan. Fungsi pengarahan (*leading*), secara sederhana adalah untuk membuat atau mendapatkan para karyawan melakukan apa yang diinginkan, dan harus mereka lakukan.

5. Pengawasan

Seperti fungsi terdahulu tidak akan efektif tanpa fungsi pengawasan (*controlling*) adalah penemuan dan penerapan cara dan peralatan untuk menjamin bahwa rencana telah dilaksanakan sesuai dengan yang telah ditetapkan. Hal ini dapat positif maupun negative. Pengawasan positif mencoba untuk mengetahui apakah tujuan organisasi dicapai dengan efisien dan efektif. Pengawasan negatif mencoba untuk menjamin bahwa kegiatan yang tidak diinginkan atau dibutuhkan tidak terjadi atau terjadi kembali.

Fungsi pengawasan pada dasarnya mencakup empat unsur yaitu :

- Penetapan standar pelaksanaan
- Penentuan ukuran – ukuran pelaksanaan
- Pengukuran pelaksanaan nyata dan membandingkannya dengan standar yang telah ditetapkan.

2.3 SAMPAH

2.3.1. Pengertian Sampah

Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktifitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Karenanya sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Proses ini adalah urutan pelaksanaan atau kejadian yang terjadi secara alami atau didesain, mungkin menggunakan waktu, ruang, keahlian atau sumber daya lainnya, yang menghasilkan suatu hasil. Suatu proses mungkin dikenali oleh perubahan yang diciptakan terhadap sifat-sifat dari satu atau lebih objek di bawah pengaruhnya. Sampah merupakan konsep buatan manusia, dalam proses-proses alam tidak ada sampah, yang ada hanya produk-produk yang tak bergerak.

Sampah dapat berada pada setiap fase materi: padat, cair, atau gas. Ketika dilepaskan dalam dua fase yang disebutkan terakhir, terutama gas, sampah dapat dikatakan sebagai emisi. Emisi biasa dikaitkan dengan polusi (Pencemaran, menurut SK Menteri Kependudukan Lingkungan Hidup No 02/MENKLH/1988, adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam air/udara, dan/atau berubahnya tatanan (komposisi) air/udara oleh kegiatan manusia dan proses alam,

sehingga kualitas air/udara menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Untuk mencegah terjadinya pencemaran terhadap lingkungan oleh berbagai aktivitas industri dan aktivitas manusia, maka diperlukan pengendalian terhadap pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu lingkungan. Baku mutu lingkungan adalah batas kadar yang diperkenankan bagi zat atau bahan pencemar terdapat di lingkungan dengan tidak menimbulkan gangguan terhadap makhluk hidup, tumbuhan atau benda lainnya.

Pada saat ini, pencemaran terhadap lingkungan berlangsung di mana-mana dengan laju yang sangat cepat. Sekarang ini beban pencemaran dalam lingkungan sudah semakin berat dengan masuknya limbah industri dari berbagai bahan kimia termasuk logam berat.

2.3.2 Jenis Sampah

Pada umumnya sampah terdiri dari beberapa jenis, yang dibagi berdasarkan sumber timbulnya sampah dan sifat sampah itu sendiri. Berikut ini adalah pembagian sampah tersebut :

A. Jenis-jenis sampah berdasarkan sumbernya

1. Sampah alam

Sampah yang diproduksi di kehidupan liar diintegrasikan melalui proses daur ulang alami, seperti halnya daun-daun kering di hutan yang terurai menjadi tanah. Di luar kehidupan liar, sampah-sampah ini dapat menjadi masalah, misalnya daun-daun kering di lingkungan pemukiman.

2. Sampah manusia

Sampah manusia adalah istilah yang biasa digunakan terhadap hasil-hasil pencernaan manusia, seperti feses dan urin. Sampah manusia dapat menjadi bahaya serius bagi kesehatan karena dapat digunakan sebagai vektor (sarana perkembangan) penyakit yang disebabkan virus dan bakteri. Salah satu perkembangan utama pada dialektika manusia adalah pengurangan penularan penyakit melalui sampah manusia dengan cara hidup yang higienis dan sanitasi. Termasuk didalamnya adalah perkembangan teori penyaluran pipa (*plumbing*). Sampah manusia dapat dikurangi dan dipakai ulang misalnya melalui sistem urinoir tanpa air.

3. Sampah konsumsi

Sampah konsumsi merupakan sampah yang dihasilkan oleh (manusia) pengguna barang, dengan kata lain adalah sampah-sampah yang dibuang ke tempat sampah. Ini adalah sampah yang umum dipikirkan manusia. Meskipun demikian, jumlah sampah kategori ini pun masih jauh lebih kecil dibandingkan sampah-sampah yang dihasilkan dari proses pertambangan dan industri.

4. Sampah nuklir

Sampah nuklir biasanya dihasilkan dari aktifitas pemanfaatan tenaga nuklir, seperti dalam pembangkit listrik maupun senjata perang.

5. Sampah industri

Sama halnya dengan sampah nuklir, sampah industri ini timbul karena adanya aktifitas industri, seperti scraf dari penggunaan bahan baku, limbah cair, dan lain sebagainya.

6. Sampah pertambangan

Sampah pertambangan adalah sampah yang dihasilkan karena pengelolaan alam. Sampah yang dihasilkan akibat pengelolaan alam ini bermacam-macam, ada yang padat seperti sisa pertambangan batu bara, timah, dan lain

sebagainya, ada pula yang cair seperti sisa pengeboran minyak bumi, gas dan lain sebagainya.

B. Berdasarkan sifat sampah

1. Sampah Anorganik (kering dan tidak terurai/undegradable)

Contoh : logam, besi, kaleng, plastik, karet, botol, dll yang tidak dapat mengalami pembusukan secara alami.

2. Sampah organik/basah dapat diurai/ degradable

Contoh : Sampah dapur, sampah restoran, sisa sayuran, rempah-rempah atau sisa buah dll yang dapat mengalami pembusukan secara alami.

2.3.3 Permasalahan Sampah

Secara umum pembuangan sampah yang tidak memenuhi syarat kesehatan lingkungan akan dapat mengakibatkan :

1. Tempat berkembang dan sarang dari serangga dan tikus
2. Menjadi sumber polusi dan pencemaran tanah, air dan udara
3. Menjadi sumber dan tempat hidup kuman-kuman yang membahayakan kesehatan.

2.3.4 Tata cara Pemusnahan sampah

Beberapa cara pemusnahan sampah yang dapat dilakukan secara sederhana sebagai berikut :

a. Penumpukan.

Dengan metode ini, sebenarnya sampah tidak dimusnahkan secara langsung, namun dibiarkan membusuk menjadi bahan organik. Metode penumpukan bersifat murah, sederhana, tetapi menimbulkan resiko karena berjangkitnya penyakit menular, menyebabkan pencemaran, terutama bau, kotoran dan sumber penyakit dan badan-badan air.

b. Pengkomposan.

Cara pengkomposan merupakan cara sederhana dan dapat menghasilkan pupuk yang mempunyai nilai ekonomi.

c. Incenerator.

Metode ini dapat dilakukn hanya untuk sampah yang dapat dibakar habis. Harus diusahakan jauh dari pemukiman untuk menghindari pencemarn asap, bau dan kebakaran. Tetapi pembakaran sampah menghasilkan dioksin, yaitu ratusan jenis senyawa kimia berbahaya seperti CDD (chlorinated dibenzo-p-dioxin), CDF (chlorinated dibenzo furan), atau PCB (poly chlorinated

biphenyl). Jika senyawa yang berstruktur sangat stabil itu hanya dapat larut dalam lemak dan tidak dapat terurai ini bocor ke udara dan sampai kemudian dihirup oleh manusia maupun hewan melalui udara. Dioksin akan mengendap dalam tubuh, yang pada kadar tertentu dapat mengakibatkan kanker.

d. Sanitary Landfill

Metode ini hampir sama dengan pemupukan, tetapi cekungan yang telah penuh terisi sampah ditutupi tanah, namun cara ini memerlukan areal khusus yang sangat luas.

Metode ini dapat menghilangkan polusi udara. Seperti yang dijelaskan dalam <http://www.promosikesehatan.com/artikel.php?nid=226>, secara umum Sanitary Landfill terdiri atas elemen sebagai berikut :

- a) **Lining System**, berguna untuk mencegah atau mengurangi kebocoran leachate ke dalam tanah yang akhirnya bisa mencemari air tanah. Biasanya Lining System terbuat dari compacted clay, geomembran, atau campuran tanah dengan bentonite.
- b) **Leachate Collection System**, dibuat di atas Lining system dan berguna untuk mengumpulkan leachate dan memompa ke luar sebelum leachate menggenang di lining system yang akhirnya akan menyerap ke dalam

tanah. leachate yang dipompa keluar melalui sumur yang disebut Leachate Extraction System

c) **Cover atau cap system** berguna untuk mengurangi cairan akibat hujan yang masuk kedalam landfill. Dengan berkurangnya cairan yang masuk akan mengurangi leachate. **Gas ventilation System**, berguna untuk mengendalikan aliran dan konsentrasi di dalam dengan demikian mengurangi risiko gas mengalir di dalam tanah tanpa terkendali yang akhirnya dapat menimbulkan peledakan.

Monitoring system, Bisa dibuat di dalam atau di luar landfill sebagai peringatan dini kalau terjadi kebocoran atau bahaya kontaminasi di lingkungan sekitar. ([http://www.indoconstruction.com/200108/#Ir. Franciscus S Hardianto, MSCE, PE.](http://www.indoconstruction.com/200108/#Ir.Franciscus%20S%20Hardianto,%20MSCE,%20PE.)) Sedangkan Gas metana yang dihasilkan melalui teknik sanitary landfill dapat dimanfaatkan untuk sumber listrik yang dapat dialirkan kerumah-rumah penduduk. Dan air sampah atau air lindi dapat diolah menjadi pupuk cair.

2.3.5 Pemanfaatan Sampah

Sampah memang barang sisa yang mungkin tidak bermanfaat lagi. Bagi kita atau orang lain. Tetapi dengan pengelolaan atau pemanfaatan sampah kembali, dapat menghambat laju penumpukan sampah. Ada beberapa cara pemanfaatan sampah, yaitu :

1. Daur ulang

Daur ulang adalah salah satu strategi pengelolaan sampah padat yang terdiri atas kegiatan pemilahan, pengumpulan, pemrosesan, pendistribusian dan pembuatan produk/material bekas pakai.

Dari beberapa alternatif diatas masih memiliki beberapa kelemahan maka mau tidak mau kita harus kembali kepada prinsip pencegahan (preventive principle), yang menekankan bahwa mencegah suatu bahaya adalah lebih baik daripada mengatasinya. Hal ini dapat diatasi dengan cara mendaur-ulang semua limbah yang dibuang kembali ke ekonomi masyarakat atau dimanfaatkan secara maksimal sesuai sifat yang dimilikinya ke alam, sehingga dapat mengurangi tekanan terhadap sumberdaya alam.

Pendauran akan lebih efektif jika sampah yang dibuang telah dipilah, sehingga tiap bagian dapat dikomposkan atau didaur-ulang secara optimal, daripada dibuang ke sistem pembuangan limbah yang tercampur seperti yang ada saat ini. Dan hal ini juga harus didukung oleh industri-industri dengan pendesain ulang produk-produk mereka untuk memudahkan proses daur-ulang produk tersebut.

Pembuangan sampah yang tercampur merusak dan mengurangi nilai dari material yang mungkin masih bisa dimanfaatkan lagi. Bahan-bahan organik dapat mengkontaminasi/ mencemari bahan-bahan yang mungkin masih bisa di

daur-ulang dan racun dapat menghancurkan kegunaan dari keduanya. Sebagai tambahan, suatu porsi peningkatan alur limbah yang berasal dari produk-produk sintetis dan produk-produk yang tidak dirancang untuk mudah didaur-ulang; perlu dirancang ulang agar sesuai dengan sistem daur-ulang atau tahapan penghapusan penggunaan.

Material yang dapat didaur ulang :

1. Botol Bekas wadah kecap, saos, sirup, creamer dll baik yang putih bening maupun yang berwarna terutama gelas atau kaca yang tebal.
2. Kertas, terutama kertas bekas di kantor, koran, majalah, kardus kecuali kertas yang berlapis minyak.
3. Aluminium bekas wadah minuman ringan, bekas kemasan kue dll.
4. Besi bekas rangka meja, besi rangka beton dll
5. Plastik bekas wadah shampoo, air mineral, jerigen, ember dll
6. Sampah basah dapat diolah menjadi kompos.

2. Kompos

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa, cara pengkomposan merupakan cara sederhana dan dapat menghasilkan pupuk yang mempunyai nilai ekonomi. Peneliti dan ahli lingkungan Badan Pengkajian dan Pengembangan Teknologi (BPPT) Henky Sutanto mengatakan sebenarnya sampah rumah tangga bisa diubah menjadi kompos yang berguna untuk

tumbuh-tumbuhan di pekarangan rumah sendiri. Sampah basah (organik) bekas makanan-atau minuman sehari-hari dipisahkan dari sampah kering (anorganik) seperti kaleng, plastik, kertas. Sampah basah itu kemudian ditumpuk dalam sebuah lubang kecil di pekarangan rumah. Dalam jangka waktu tertentu bagian paling bawah dalam tumpukan tersebut bisa diangkat kemudian ditebarkan ke tanaman sebagai pupuk kompos. Pengolahan sampah menjadi kompos, yang bisa dimanfaatkan memperbaiki struktur tanah, untuk meningkatkan permeabilitas tanah, dan dapat mengurangi ketergantungan pada pemakaian pupuk mineral (anorganik) seperti urea. Selain mahal, urea juga dikhawatirkan menambah tingkat polusi tanah.

2.3.6 Prinsip 4R

Seperti yang dijelaskan Nur Hidayati, Kadiv. Kampanye dan Pendidikan dalam artikelnya di <http://www.walhi.or.id> : Publik Produksi Bersih (Clean Production) merupakan salah satu pendekatan untuk merancang ulang industri yang bertujuan untuk mencari cara-cara pengurangan produk-produk samping yang berbahaya, mengurangi polusi secara keseluruhan, dan menciptakan produk-produk dan limbah-limbahnya yang aman dalam kerangka siklus ekologis. Prinsip-prinsip Produksi Bersih adalah:

Prinsip-prinsip yang juga bisa diterapkan dalam keseharian misalnya dengan menerapkan Prinsip 4R yaitu:

1. Reduce (Mengurangi); sebisa mungkin lakukan minimalisasi barang atau material yang kita gunakan. Semakin banyak kita menggunakan material, semakin banyak sampah yang dihasilkan. *Reduce* (mengurangi sampah) atau disebut juga *precycling* merupakan langkah pertama untuk mencegah penimbunan sampah.

2. Reuse (Memakai kembali); sebisa mungkin pilihlah barang-barang yang bisa dipakai kembali. Hindari pemakaian barang-barang yang disposable (sekali pakai, buang). Hal ini dapat memperpanjang waktu pemakaian barang sebelum ia menjadi sampah. *Reuse* (menggunakan kembali) berarti menghemat dan mengurangi sampah dengan cara menggunakan kembali barang-barang yang telah dipakai. Apa saja barang yang masih bisa digunakan, seperti kertas-kertas berwarna-warni dari majalah bekas dapat dimanfaatkan untuk bungkus kado yang menarik. Menggunakan kembali barang bekas adalah wujud cinta lingkungan, bukan berarti menghina.

3. Recycle (Mendaur ulang); sebisa mungkin barang-barang yg sudah tidak berguna lagi, bisa didaur ulang. Tidak semua barang bisa didaur ulang, namun saat ini sudah banyak industri non-formal dan industri rumah tangga yang memanfaatkan sampah menjadi barang lain.

2.3.7 Manfaat pengelolaan sampah

Pemanfaatan barang sisa dan juga pengelolaan sampah yang baik akan memberikan dampak positif seperti :

1. Menghemat sumber daya alam
2. Menghemat Energi
3. Mengurangi uang belanja
4. Menghemat lahan TPA
5. Lingkungan asri (bersih,sehat,nyaman)

2.3.8. Strategi Nasional Pengelolaan Persampahan

Konsep di atas telah menjadi Strategi Nasional Pembangunan Berkelanjutan di bidang Persampahan dengan Konsep 4 R (Reduction, Reuse, Recycling dan Replace) atau 4 M (Mengurangi, Menggunakan Kembali, Mendaur Ulang dan Mengganti). Dalam pengelolaan sampah meliputi ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

1. Harus tersedia institusi yang bertanggung jawab dalam pengelolaan sampah perkotaan
2. Tersedia peraturan hukum di tingkat pusat dan daerah yang mengatur keterlibatan pemerintah, masyarakat sektor informal dan swasta/pengusaha dalam penyelenggaraan kegiatan tersebut

2.4 MANAJEMEN SAMPAH

Manajemen sampah dapat didefinisikan sebagai mengatur suatu barang yang sudah tidak terpakai lagi dan nilai ekonomisnya sudah berkurang agar barang itu tidak membuat kerugian atau mungkin bila masih dapat bisa di daur ulang untuk memperoleh keuntungan.

2.4.1 Pengelolaan Sampah Terpadu

Pengelolaan sampah dilakukan secara terpadu sejak dari sumber sampah sampai pembuangan akhir sampah, dengan disesuaikan pada karakteristik serta jenis sampah yang terkandung. Pada sistem pengelolaan secara terpadu, proses pemilahan sampah sejak dari awal sumber sampah sampai dengan pembuangan akhir merupakan proses penunjang pokok. Komponen-komponen fungsional dalam Pengelolaan Sampah Terpadu adalah :

- a. Pewadahan dan Pemilahan Sampah
- b. Pengumpulan dan Pengangkutan
- c. Metode Pengolahan dan Pembuangan Akhir

2.4.2 Inventarisasi NSPM

Inventarisasi produk litbang berupa NSPM bidang persampahan telah banyak disusun sebagai bahan untuk advis teknis dan keandatan mutu dalam pelaksanaan kegiatan pengelolaan persampahan di daerah.

2.4.3 Penyimpangan NSPM Pengelolaan Persampahan

- Perencanaan operasional pengelolaan sampah
- Operasional Tempat Pembuangan Akhir Sampah
- Pemanfaatan potensi sampah
- Pemanfaatan teknologi tepat guna
- Pelibatan partisipasi masyarakat

2.4.4 ZERO WASTE

Zero waste diawali dan diakhiri dengan alami ketika dunia dari waktu ke waktu sebagai system alam menjadikan sampah sebagai sumber daya dalam sebuah siklus material, dalam keseimbangan alam yang tepat, dan system feedback yang sangat sensitive memastikan bahwa ketika sampah ada maka akan berpeluang untuk dimanfaatkan dengan cepat oleh organisme lain. Tetapi untuk menjadikan sampah nol memerlukan waktu yang lama sekali. Ditambah dengan sistem Industri kita yang didesign memanfaatkan sumber daya yang murah untuk membuat produk, yang telah dirancang untuk berakhir didalam landfills sehingga terjadinya penumpukan sampah sangat mungkin terjadi, hal ini disebabkan proses reduksi sampah oleh alam tidak selaras dengan pertumbuhan sampah. Karena itu konsep pengelolaan sampah nol sampah atau *zero waste* sangat diperlukan.